Beitrag zur Auswertung von Ergebnissen der Mast- und Schlachtleistungsprüfung beim Rind an Stationen

Eckart Groß-Selbeck

1972

Aus dem Institut für Tierzucht, Vererbungs- und
Konstitutionsforschung der Universität München
Vorstand: Professor Dr. H. Kräußlich

BEITRAG ZUR AUSWERTUNG VON ERGEBNISSEN DER MAST- UND SCHLACHTLEISTUNGSPRÜFUNG BEIM RIND AN STATIONEN

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der veterinär- medizinischen
Doktorwürde der Tierärztlichen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität München

von
Eckart Groß-Selbeck
aus Kiel

München 1972

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan:	Prof. Dr. J. Boessneck
Referent:	Prof. Dr. H. Kräußlich
Korreferent:	Prof. Dr. Dr. F. Bakels

Tag der Promotion: 11. Februar 1972

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Druck: Dissertationsdruck Novotny jr., 8135 Söcking/Starnberg

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

	Seite
1.Einleitung	1
2.Material	6
2.1.Allgemein	
2.2.Richtlinien für die Fleischleistungsprüfung	
2.2.1.Allgemein	6
2.2.2.Prüfungsablauf	7
2.2.3.Abweichungen von den Richtlinien	
2.2.3.1.Fütterung	7
2.2.3.2.Haltung	8
2.3.Datenerfassung	8
3.Methodik und Ergebnisse	11
3.1.Auswahl der Merkmale	
3.1.1.Allgemein	
3.1.2.Ausgewählte Kriterien	11
3.1.3.Begründung für die Auswahl	12
3.1.3.1.Zweihälftengewicht am 500.Lebenstag	
3.1.3.2.Gewicht der Pistole am 500.Lebenstag	
3.1.3.3.Talggewicht am 500.Lebenstag	12
3.1.3.4.Schlachtkörperlänge	14
3.1.3.5.Vierfüßegewicht	14
3.2.Umwelteinflüsse	15
3.2.1.Einfluß der Stationen	15
3.2.2.Einfluß des Alters	16
3.2.3.Einfluß des Jahres und der Jahreszeit der Geburt	16
3.2.4.Einfluß des Körpergewichtes und der Laktationszahl der Mutter	18
3.3.Ausschaltung von Umwelteinflüssen durch Auswertung innerhalb von Wellen	19
3.3.1.Allgemein	
3.3.2.Beschreibung der Bildung von Wellen	19
3.3.3.Bereinigung des Datensatzes	20
3.4.Genetisch statistische Auswertung der erfaßten Merkmale	21
3.5.Unterschiede im Verfettungsgrad bei konstantem Schlachtkörpergewicht	24
4.Diskussion	26
4.1.Vergleich mit vorhergehenden Auswertungen des Materials der bayerischen Mast- und Schlachtleistungsprüfungsanstalten	26

Seite

4.2.Vergleich von Heritabilitätsschätzungen 28

4.3.Auswahl der wichtigsten Mast- und Schlachtleistungskriterien für die Berechnung eines Selektionsindex für den Schlachtkörperwert 29

4.4.Probleme der Erstellung eines Index für den Schlachtkörperwert 30

5.Zusammenfassung 34

5.1.Allgemein

5.2.Angabe der Merkmale

5.3.Ausschaltung von Umwelteinflüssen

5.4.Ergebnisse 34

6.Summary 36

7.Literatur 38

1. E I N L E I T U N G

Die Besamungszucht ermöglicht eine wesentlich schnellere züchterische Verbesserung der Rinderproduktion eines Landes als die Zucht mit Natursprung. Das bayerische Zuchtprogramm ist deshalb auf die Besamungszucht ausgerichtet (Kräußlich, Averdunk u.a. 1970).
Im Rahmen des bayerischen Zuchtprogrammes werden folgende Nachkommenprüfungen durchgeführt:

a. Erfassung der Totgeburten und Geburtsschwierigkeiten von Kälbern aus dem Prüfungseinsatz (getrennt nach Geburten von Erstlingskühen und Mehrgebärenden)
b. Milchleistung und Fettgehalt von Erstlingskühen (Einsatzleistung, 305 Tageleistung)
c. Körpermaße, Körperform und Euterform von Erstlingskühen
d. Melkbarkeitsprüfung von Erstlingskühen
e. Tägliche Zunahme von Söhnen von Besamungsbullen, die auf Sonderkörungen vorgestellt werden
f. Prüfung der Mast- und Schlachtleistung an Stationen

Der Schwerpunkt der züchterischen Bemühungen in der bayerischen Besamungszucht hat in den letzten Jahren auf der Verbesserung von Milchleistungseigenschaften gelegen. Hier sind wesentliche Fortschritte erzielt worden und Kräußlich, Averdunk u.a. (70) haben für die Zeit von 1965 bis 1968 über die Intra-Vater-Zeitregression für 80 Bullen einen Zuchtfortschritt von 32 kg Milch pro Jahr ermittelt.
Aufgrund der konsequenten Anwendung der gezielten Paarung in Bayern seit 1968 dürfte dieser Zuchtfortschritt in der Zwischenzeit noch wesentlich angestiegen sein.

Da in der BRD die für die Mast benötigten Kälber fast ausschließlich von Milchkühen geliefert werden, ist in der Rinderzucht neben der Milchleistung die Mastfähigkeit und die Schlachtkörperqualität der männlichen Nachzucht von wesentlicher wirtschaftlicher Bedeutung. Die züchterische Kontrolle und die Selektion dieser Merkmale dürfen deshalb in den Zucht-

programmen aller Zweinutzungsrassen nicht vernachlässigt werden.

Aus diesem Grund hat das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten mit Unterstützung von Mitteln aus dem Grünen Plan in Bayern drei Prüfungsanstalten auf Mastleistung und Schlachtkörperwert eingerichtet.
In nachfolgenden Tabellen 1 und 2 wird die Entwicklung und der Stand der Fleischleistungsprüfung in Bayern bis 1971 angegeben.
In Tabelle 1 sind die Prüfplätze aus der Zahl der Ausschlachtungen im jeweiligen Jahr errechnet worden.
Die Prüfungskapazität gibt an, wieviele Besamungsbullen pro Jahr auf Mast- und Schlachtleistung geprüft werden können.
Tabelle 2 gibt einen Gesamtüberblick über alle bis 1971 in Bayern durchgeführten Prüfungen.

Tabelle 1: Prüfplätze und Prüfungskapazität für Nachkommenprüfung auf Fleischleistung für alle Rassen an den bayerischen Prüfungsanstalten

	Grub		Westerschondorf		Schwarzenau	
	Prüfplätze	Prüfungskapazität	Prüfplätze	Prüfungskapazität	Prüfplätze	Prüfungskapazität
1968	123	9	164	15	110	10
1969	120	11	215	20	124	11
1970	138	12	300	28	94	8
1971	27	3	399	40	129	12

Tabelle 2: Entwicklung und Stand der Fleischleistungsprüfung nach abgeschlossenen Gruppen in Bayern (teilw.entnommen aus Bayer.Landw.Jahrb. 1970,1)

	Zahl der Grupp.	Zahl d.Tiere ein- gest.	aus- geschl.	Zahl der Gruppen nach Rassen Fleck- vieh	Gelb- vieh	Braun- vieh	Pinz- gauer	Sonstige
1960	13	143	121	8	3	1	-	1
1961	17	201	168	12	3	1	1	-
1962	18	218	195	12	3	1	-	2
1963	21	253	232	16	2	2	-	1
1964	20	234	200	16	2	1	-	1
1965	21	250	205	17	1	3	-	-
1966	25	300	260	19	2	4	-	-
1967	36	433	411	28	4	3	-	1
1968	34	438	396	27	3	3	-	-
1969	42	503	460	35	2	3	-	2
1970	48	583	542	30	2	7	1	8
1971	55	663	574	41	2	6	-	6
Summe	350	4219	3734	261	29	35	2	22

Die Tabellen 1 und 2 zeigen, daß die Mast- und Schlachtleistung laufend ausgedehnt worden ist und 1971 55 Besamungsbullen auf Fleischleistung geprüft worden sind.
Da 1970 in Bayern 596 Jungbullen in die Prüfung gestellt worden sind, ist es nicht möglich, alle Prüfbullen auf Mast- und Schlachtleistung an Stationen zu prüfen. Es muß also von den Besamungsstationen eine Vorauswahl der zu prüfenden Bullen durchgeführt werden. Dabei werden sowohl Prüfbullen als auch bereits auf Milchleistung geprüfte Bullen ausgewählt. Die Ergebnisse der Mast- und Schlachtleistungsprüfung dienen sowohl der Selektion zwischen den Besamungsbullen für den Besamungseinsatz als auch der Selektion von Jungbullen aufgrund der Abstammungsbewertung. Um letzteres zu ermöglichen, werden die Ergebnisse in den Abstammungsnachweisen von Jungbullen und den Versteigerungskatalogen wie folgt veröffentlicht:

1. Beispiel: 12Sö(10) F 542(-11) -S 43,03%(+1,72)
2. Beispiel: 12Sö(10) F 561(+16) -S 38,19%(Abweichung nicht angegeben)

d.h: Die an einer staatlichen Nachkommenprüfstation auf Mastleistung (F) und Schlachtwert (S) geprüften Gruppen von 12 Söhnen (jeweils 10 Tiere haben die Prüfung beendet)

erreichten mit dem 500. Lebenstag:

ad 1. Beispiel: ein Durchschnittsgewicht von 542 kg, das um 11 kg unter dem Vergleichsdurchschnitt liegt. Der Anteil hochbezahlter Teilstücke beträgt 43,03% und liegt um 1,72% über dem Vergleichsdurchschnitt.

ad 2. Beispiel: ein Durchschnittsgewicht von 561 kg, das um 16 kg über dem Vergleichsdurchschnitt liegt. Der Anteil hochbezahlter Teilstücke beträgt 38,19% und liegt wesentlich unter dem Vergleichsdurchschnitt.

(Diese Angaben sind dem Katalog der Landesabsatzveranstaltung für Fleckviehbullen in Ansbach/Mfr., 1970 entnommen)

Als Merkmal der Mastleistung wird somit das 500- Tagegewicht, als Merkmal der Schlachtleistung der relative Anteil der Pistole am gesamten Schlachtkörper veröffentlicht.

Averdunk und Schmitter (69) haben aus den Ergebnissen der bayerischen Prüfstationen auf Mast- und Schlachtleistung beim Rind negative Korrelationen zwischen dem 500- Tagegewicht und der Pistole gefunden. (phänotyp. Korr: r=-0,32 genotyp. Korr: r=-0,66)

Daraus ergibt sich, daß das Wachstum der Pistole beim Rind in diesem Zeitabschnitt negativ allometrisch erfolgt, d.h. daß der Gesamtschlachtkörper relativ schneller wächst als die Pistole.

Diese Tatsache erschwert die züchterische Bewertung der Angaben in den Abstammungsnachweisen und Katalogen wesentlich, da in der Regel Nachkommengruppen mit einem über-

durchschnittlichen 500- Tagegewicht einen unterdurchschnittlichen Prozentsatz der Pistole haben werden. Es erscheint deshalb notwendig, in den Abstammungsnachweisen und Katalogen eine Gesamtbewertung der Mast- und Schlachtleistung vorzunehmen.

Im nachfolgender Arbeit werden die Ergebnisse der Mast- und Schlachtleistungsprüfung aus den Jahren 1968 bis 1970 analysiert.
Darüber hinaus werden die Probleme, die bei der Erarbeitung eines Selektionsindex auftreten, diskutiert.

2. M A T E R I A L

2.1. Allgemein

Für die Untersuchungen stehen die Ergebnisse der Mast- und Schlachtleistungsprüfungen in Bayern aus den staatlichen Prüfungsanstalten Grub, Westerschondorf und Schwarzenau zur Verfügung.
In den Jahren 1968 bis 1970 sind an diesen Stationen ca. 1000 Mastbullen der Rasse Höhenfleckvieh auf Mastleistung und Schlachtwert geprüft worden (s.Tabelle 3), um den Zuchtwert von Besamungsbullen zu schätzen.
Die Prüfung erstreckt sich bis zum 500. Lebenstag.

Tabelle 3: Übersicht über das Gesamtmaterial; Verteilung der Höhenfleckviehbullen auf die Stationen

	Grub		Westerschondorf		Schwarzenau	
	Tiere	Gruppen	Tiere	Gruppen	Tiere	Gruppen
1968	114	8	129	12	76	7
1969	96	9	172	16	113	10
1970	65	6	220	21	35	3

Die Prüfung wird an allen drei Stationen nach folgenden einheitlichen Richtlinien durchgeführt:

2.2. Richtlinien für die Fleischleistungsprüfung (n.Bogner 66)

2.2.1. Allgemein

Die Auswahl der Prüfgruppen erfolgt durch die Besamungsstationen im Einvernehmen mit dem zuständigen Tierzuchtamt und der zuständigen Zuchtwertprüfstelle.
Pro Besamungsbulle werden 12, mindestens aber 10 Söhne (Bullenkälber) im Alter von etwa 3 bis 6 Wochen angekauft. Es wird angestrebt, daß 50 % der Betriebe, aus denen die

Kälber kommen, unter Milchleistungsprüfung stehen, was jedoch nur selten erreicht worden ist.
Die Mütter der Kälber müssen in Farbe und Typ der jeweiligen Rasse entsprechen.
Die Kälber selbst müssen normal entwickelt und gesund sein.
Bei 100 % aller eingestellten Bullenkälber wird die Abstammung vom Blutgruppenlabor der Tierzuchtforschung e. V. München, Haydnstr. 11 durch einen Blutgruppentest überprüft.

2.2.2. Prüfungsablauf

Die Kälber bleiben bis zum 112. Lebenstag im Kälberstall (mit Einzelaufstallung und Einstreu).
Sie werden nach dem Frühentwöhnungsverfahren aufgezogen, erhalten insgesamt 25 kg Milchaustauscher (2x3 kg Tränke tägl.), Kälbernährmehl und Heu werden zur freien Aufnahme, d.h. bis zur Sättigung, angeboten.
Vom 112. bis zum 364. Lebenstag kommen die Tiere in einen Laufstall (Spaltenboden). Das Futter wird gruppenweise zugewogen. Jedes Tier hat seinen festen Freßplatz. Es werden ca. 3,5 kg Kraftfutter pro Tier und Tag und Maissilage bis zur Sättigung (bis 19 kg pro Tier u. Tag) gegeben.
Vom 364. Lebenstag bis zur Schlachtung (500. Lebenstag $\pm$3Tg.) werden die Tiere im Anbindestall gehalten. Die Fütterung erfolgt wie im Laufstall.

2.2.3. Abweichungen von den Richtlinien

Diese Richtlinien werden aufgrund praktischer Schwierigkeiten an den Prüfstationen nicht immer genau eingehalten.

2.2.3.1. Fütterung

Die Tränkeperiode endet zwischen dem 90. und 100. Lebenstag. Der Übergang von Kälbernährmehl- und Heufütterung in der Aufzuchtperiode auf Bullenmastfutter (Kraftfutter u. Maissilage) erfolgt je nach Entwicklung des Kalbes und wird spätestens bis zum 140. Tag abgeschlossen.
Das Eiweiß- Stärke- Verhältnis wird laufend den Bedarfsnormen angepasst und beträgt am 112. Tag 1:3 und bei Mastende 1:7.

2.2.3.2. Haltung

Das Einstellalter der Kälber schwankt zwischen 5-60 Tagen. Die Umstallungen (vom Anbindestall in den Laufstall und vom Laufstall in den Anbindestall) werden je nach Belegung des Stalles variiert und erfolgen nicht genau nach Plan (d.h. im Laufstall werden die Tiere gehalten, solange genügend Stallplätze zur Verfügung stehen).

Daraus ergibt sich, daß eine völlige Standardisierung von Fütterung und Haltung in den bayerischen Stationen an den innerbetrieblichen Verhältnissen scheitert.

2.3. Datenerfassung

Von sämtlichen Prüfungstieren werden für die Mast- und Schlachtleistung die Einzeldaten erfaßt, die in Tabelle 4 in Mittelwerten und Standardabweichungen aller an den drei Stationen erfaßten Tiere aufgeführt sind.
Zur Feststellung des Schlachtwertes stehen an den Prüfungsstationen Grub und Schwarzenau eigene Schlachthäuser zur Verfügung.

Tabelle 4: Rassedurchschnitt des Fleckviehs in der Nachkommenprüfung auf Fleischleistung an den bayerischen Prüfstationen Grub, Westerschondorf und Schwarzenau
(entnommen aus Listen der Bayerischen Landesanstalt für Tierzucht in Grub)

Tabelle 4.1: Merkmale der Mutter

Jahrgang	1968 n=319		1969 n=380		1970 n=324	
Merkmal	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Mutter WH cm	131	4	131	4	131	5
" BU cm	194	9	195	9	195	8
" Kalbungen	3,8	2,3	3,8	2	3,6	2,5

Tabelle 4.2: Merkmale am lebenden Tier

Jahrgang		1968 n=319		1969 n=380		1970 n=324	
Merkmal		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Einstellalter	Tage	29	9	26	8	27	9
Einstellgewicht	kg	78	11	75	11	76	13
Sohn WH	cm	118	3	117	4	118	4
" BU	cm	179	6	179	5	180	6
" BT	cm	61	3	62	2	61	2
" Br.Br.	cm	45	2	45	3	44	3
" Spiralmaß	cm	226	8	225	10	224	9
" Keule	cm	176	15	176	12	183	9
Punkte ges.lebend		4,0	0,6	4,0	0,7	4,1	0,7
" Fettansatz		3,5	0,7	3,4	0,6	3,2	0,5
" Keule		3,9	0,8	3,9	0,8	4,0	0,8
" Rücken		4,5	0,6	4,3	0,7	4,3	0,8
" Schulter		4,2	0,7	4,1	0,7	4,0	0,8
Gew.112.Tag	kg	167	17	140	17	136	20
" 280. "	kg	333	33	346	30	336	36
" 364. "	kg	437	35	443	33	438	39
" 420. "	kg	496	38	501	36	496	41
" 500. "	kg	568	46	574	45	568	50

Tabelle 4.3: Merkmale am Schlachtkörper festgestellt

Jahrgang		1968 n=319		1969 n=380		1970 n=324	
Merkmal		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Zun.seit Geburt	g	1057	92	1071	91	1058	101
Zun.i.d.Mastperiode	g	1115	115	1121	117	1117	119
Stallendgewicht	kg	568	46	574	45	568	50
Schlachtalter	Tage	500	4	499	3	500	3
Schlachtgewicht	kg	544	46	544	46	540	50
ZH-Gewicht warm	kg	341	32	339	31	340	34
" " kalt	kg	335	32	333	31	334	34
Ausbeute in	%	63	1,7	62	2	63	1,5
Nettozunahme	g	682	64	679	64	681	69
Zerlegte Hälfte	kg	168	16	166	16	167	17
Haut	kg	50	5	50,0	5,2	49,2	5,3
4 Füße	kg	10,5	1	10,7	1,0	10,7	1,0
Kopf	kg	24,3	2,6	24,7	2,4	24,9	2,2
Hälftenlänge	cm	130	4	130	3,8	130	3,8
Keulenumfang	cm	121	3,8	120	4,0	118	3,9
8./9. Rippe	cm^2	65,8	7,7	64,5	8,4	61,5	9,0
Talg	kg	4,5	1,6	4,0	1,7	4,2	1,7
Punkte Fettansatz		2,8	0,9	3,1	1,0	3,0	1,1
" Marmorierung		3,0	0,8	2,9	0,7	2,9	0,8
" Konsistenz		3,6	1,0	4,0	1,2	4,6	0,9
Pistole	kg	69,5	6,2	69,1	5,8	68,9	6,2
Pistole i. % d. ZH-Gewichtes		41,4	1,2	41,6	1,2	41,3	1,4

In Tabelle 4 fällt auf:

a. Die Merkmale der Mutter zeigen keine Veränderungen von 1968 bis 1970.

b. Die Merkmale der Mastleistung zeigen keine wesentlichen Veränderungen.

c. Bei den Merkmalen der Schlachtleistung zeigt sich ein Rückgang der Fläche des m.long.dorsi und ein leichter Rückgang des Keulenumfanges sowie der Pistole in kg.

3. METHODIK UND ERGEBNISSE

3.1. Auswahl der Merkmale

3.1.1. Allgemein

Für die Selektion auf Fleischleistung ist es notwendig, Kriterien zu finden, die biologisch sinnvoll und leicht erfaßbar sind sowie Rückschlüsse auf andere, aber schwerer erfaßbare Merkmale erlauben (Pichler 68).
Die Merkmale müssen drei Bedingungen erfüllen:

a. Sie müssen eine entsprechende Variation haben.
b. Sie müssen eine genügend hohe Heritabilität aufweisen.
c. Sie sollen nach Möglichkeit mit anderen wirtschaftlich wichtigen Merkmalen positiv korreliert sein.

Es erscheint deshalb sinnvoll, aus der großen Zahl von Mast- und Schlachtleistungskriterien diejenigen auszuwählen, die den wirtschaftlichen Erfolg der Rindermast weitgehend bestimmen und eine hohe Heritabilität haben.

Bei der Auswahl der Merkmale ist noch zu berücksichtigen, daß der mögliche genetische Fortschritt je Leistungseigenschaft umgekehrt proportional zu der Zahl der in der Selektion berücksichtigten Leistungseigenschaften sinkt (Langholz 64). Die Zahl der ausgewählten Merkmale sollte deshalb so weit als möglich beschränkt werden.

3.1.2. Ausgewählte Kriterien

Als Kriterien der Mast- und Schlachtleistung werden in dieser Arbeit folgende Merkmale verwandt:

a. Zweihälftengewicht am 500. Lebenstag
b. Gewicht der Pistole am 500. Lebenstag
c. Talggewicht am 500. Lebenstag
d. Länge der Schlachthälfte
e. Vierfüßegewicht

3.1.3. Begründung für die Auswahl

3.1.3.1. Zweihälftengewicht am 500. Lebenstag

Tabelle 5 enthält Ergebnisse von Heritabilitätsschätzungen von Mast- und Schlachtleistungskriterien und Tabelle 6 Angaben über die phänotypischen und genetischen Korrelationen zwischen diesen Merkmalen (Pichler 68).
Tabelle 6 zeigt, daß die wichtigsten Merkmale der Mastleistung (Stallendgewicht, tägliche Zunahme) und das Zweihälftengewicht eng korreliert sind.
Die Selektion auf eines dieser Merkmale beeinflußt deshalb alle übrigen Merkmale gleichermaßen (Pichler 68).
Es erscheint deshalb sinnvoll für die Wachstumsintensität und Wachstumskapazität als Selektionsmerkmal das Zweihälftengewicht heranzuziehen.

3.1.3.2. Gewicht der Pistole am 500. Lebenstag

Fewson (68) vertritt die Auffassung, daß die steigende Preisdifferenz zwischen wertvollen Teilstücken und Teilstücken geringeren Wertes die wirtschaftliche Bedeutung des Schlachtkörperwertes immer mehr erhöht.
Die Pistole enthält die wertvollsten Teilstücke und ist damit ein Gradmesser für den wirtschaftlichen Wert des Schlachtkörpers. Sie ist ein exakt definiertes, technisch einfach zu gewinnendes Maß. Die Feststellung der Pistole erfolgt ohne Wertminderung der Schlachthälfte. Außerdem hat sie eine positive Beziehung zu vielen anderen Maßen der Schlachtkörperqualität (Langholz 64).

3.1.3.3. Talggewicht am 500. Lebenstag

Als Maßstab für den Verfettungsgrad des Schlachtkörpers wird in dieser Arbeit das einfach und durch Wiegung korrekt bestimmbare Talggewicht in kg gewählt.
Für die Verfettung sind noch folgende Meßwerte vorhanden:

Oberflächenfett = Fettpunkte
Intramuskulärfett = Marmorierung

Sie werden nicht herangezogen, da der Meßfehler größer ist und die Korrelation mit dem Talggewicht in der Literatur von Schön (68) als hoch angesehen wird.

Tabelle 5: Zusammenstellung von Heritabilitätsschätzwerten der Mast- und Schlachtleistung unter besonderer Berücksichtigung des Materials an bayerischen Prüfstationen

Merkmal	Ort	n	Rasse	Jahre	h^2	Quelle
Stallendgewicht	Bayern	375	Fleckvieh	1962-64	0,79 ±0,28	Pichler 68
	Bayern		Fleckvieh	1961-65	0,65	Averdunk 66 (zit.n.Averdunk 69)
	Bayern	422	Fleckvieh	1966-67	0,46 ±0,20	Averdunk 68
	Bayern	422	Fleckvieh	1966-67	0,24 ±0,16	Averdunk 70
	Bayern	262	Fleckvieh		0,88 ±0,35	Flatnitzer 68
		1597	Fleckvieh		0,14	Werkmeister 67 (zit.n.Pichler 68)
Tägliche Zunahme	Bayern	375	Fleckvieh	1962-64	0,78 ±0,27	Pichler 68
	Bayern		Fleckvieh	1961-65	0,80	Averdunk 66 (zit.n.Averdunk 69)
	Bayern	356	Fleckvieh	1958-62	0,35	Dinklage 65 (zit.n.Bogner 66)
	Bayern	93	Fleckvieh		0,81	Bogner 66
	Bayern	262	Fleckvieh		0,24 ±0,17	Flatnitzer 68
	Bayern	422	Fleckvieh	1966-67	0,60 ±0,23	Averdunk 68
	Bayern	422	Fleckvieh	1966-67	0,59 ±0,25	Averdunk 70
		305	Fleckvieh		0,27 ±0,17	Rittmannsperger 66 (zit.n.Pichler 68)
Zweihälftengewicht	Bayern	375	Fleckvieh	1962-64	0,82 ±0,29	Pichler 68
			(zit.n. Pichler 68)		0,93	Blackwell 62
					0,57	Shelby 63
					0,39 ±0,24	Cundiff 64
Nettozunahme	Bayern	356	Fleckvieh	1958-62	0,64	Dinklage 65 (zit.n.Bogner 66)
	Bayern	93	Fleckvieh		0,41	Bogner 66
	Bayern	375	Fleckvieh	1962-64	0,84 ±0,29	Pichler 68
	Bayern	422	Fleckvieh	1966-67	0,42 ±0,19	Averdunk 68
	Bayern	422	Fleckvieh	1966-67	0,33 ±0,19	Averdunk 70
Anteil bed. Teilstücke oder Pistole	Bayern	375	Fleckvieh	1962-64	0,48 ±0,24	Pichler 68
	Bayern	93	Fleckvieh		1,05	Bogner 66
	Bayern	356	Fleckvieh	1958-62	0,81	Dinklage 65 (zit.n.Bogner 66)
	Bayern	422	Fleckvieh	1966-67	0,40 ±0,19	Averdunk 68
	Bayern	422	Fleckvieh	1966-67	0,22 ±0,17	Averdunk 70

Tabelle 6: Phänotypische und genetische Korrelation zwischen Merkmalen der Mast- und Schlachtleistung beim Fleckvieh in Bayern (nach Pichler 68) (Jahrgänge 1962/63/64)

			(2)	(3)	(4)	(5)
Stallendgewicht	(1)		+0,86	+0,93	+0,92	-0,27
tägl.Zunahme 141. Tag-Schlachtgewicht	(2)	+0,83		+0,77	+0,78	-0,23
Zweihälftengewicht	(3)	+0,96	+0,78		-	+0,03
Nettozunahme	(4)	+0,96	+0,76	-		-0,16
Anteil wertvoller Teilstücke	(5)	-0,46	-0,29	+0,17	-0,29	

Anmerkung: r_P oberhalb, r_G unterhalb der Diagonalen

Für die Kriterien 1-4 31 FG für Väter und 338 FG für den Rest
Für das Kriterium 5 31 FG für Väter und 239 FG für den Rest

3.1.3.4. Schlachtkörperlänge

Die Schlachtkörperlänge wird als Maß für das Größenwachstum herangezogen, da sie am Schlachthaken einfach und korrekt meßbar ist.
Nach Taylor (66) ist die Zuwachsleistung des Jungtieres sehr eng mit der Körpergröße des erwachsenen Tieres korreliert (r = 0,9).
Bei Selektion auf schnelles Wachstum bis zum 500. Tag ist deshalb zu erwarten, daß das Endgewicht des erwachsenen Tieres ansteigt, die Tiere später verfetten und insgesamt spätreifer werden.
Aus diesem Grund erscheint es notwendig, die Entwicklung der Körpergröße bei Selektion auf Mast- und Schlachtleistung zu kontrollieren.

3.1.3.5. Vierfüßegewicht

Die Zusammensetzung des Schlachtkörpers wird neben dem Fleisch- und Fettanteil wesentlich von dem Knochenanteil bestimmt. Scheper u. Völkl (68) haben festgestellt, daß

zwischen den Nachkommengruppen im Fleisch-, Fett- und Knochenanteil signifikante Unterschiede bestehen. Sie finden eine wesentlich höhere Heritabilität des Knochenanteils als des Fleisch- und Fettgewebeanteils.
Schön (68) gibt an, daß ihre Untersuchungen in voller Übereinstimmung mit anderen Autoren ergeben haben, daß das Vierfüßegewicht in sehr enger Beziehung (r=0,9218) zum Knochenanteil des Schlachttierkörpers steht.

3.2. Umwelteinflüsse

Die Ergebnisse von Averdunk (70) und Bogner (66) zeigen, daß es nicht möglich ist, die Umwelt an den Stationen so weit zu standardisieren, daß die ermittelten absoluten Merkmalswerte unmittelbar der Zuchtwertschätzung dienen können.
Es wird deshalb der durchschnittliche Einfluß folgender Faktoren ermittelt:

a. Station
b. Alter (Korrektur auf die 500- Tageleistung)
c. Jahr und Jahreszeit der Geburt
d. Gewicht und Laktationszahl der Mutter

3.2.1. Einfluß der Stationen

In der Arbeit von Pichler (68) ergeben sich statistisch gesicherte Unterschiede zwischen den Bayerischen Stationen. Die Stationen Grub, Westerschondorf und Schwarzenau liegen in verschiedenen Klimazonen (Alpenvorland, Tiefland). Daraus resultieren verschiedene Qualitäten der Futtermittel, besonders der Maissilage (für Grub und Westerschondorf wird der Energiegehalt der Maissilage pro kg mit 160 STE angegeben, für Schwarzenau mit 220 STE pro kg).
Zusätzlich erfolgt durch verschiedene Erntezeiten die Umstellung auf Frischsilage zu verschiedener Zeit.
Die Auswertung der Ergebnisse erfolgt daher nur innerhalb der Stationen.

3.2.2. Einfluß des Alters (Korrektur auf die 500- Tageleistung)

Da die Tiere nicht alle genau am 500. Tag geschlachtet worden sind, sondern mit einer Schwankungsbreite von +10 und -11 Tagen, hat sich im Extrem eine unterschiedliche Mastzeit bis zu 21 Tagen ergeben.
Es werden deshalb folgende Merkmale auf den 500. Tag korrigiert:

Zweihälftengewicht
Pistole
Talg

Bei den Merkmalen Schlachtkörperlänge und Vierfüßegewicht ergibt sich, daß keine Korrektur notwendig ist.
Die Korrektur auf das Schlachtgewicht wird additiv mit 1 kg Gewichtsunterschied pro Tag durchgeführt.
Für die Korrektur des Zweihälftengewichtes, der Pistole und des Talggewichtes wird die Relation dieser Teile des Schlachtkörpers zum tatsächlichen Schlachtgewicht bestimmt. Die Korrektur erfolgt dann mit diesen Werten auf das Schlachtgewicht am 500. Tag.

3.2.3. Einfluß des Jahres und der Jahreszeit der Geburt

Der Einfluß der Geburtszeit der Kälber wird innerhalb Stationen und Jahren untersucht.
Hierzu wird das Gesamtmaterial wie folgt eingeteilt:

a. Frühjahrskälber: Februar bis Mai
b. So-Herbst " : Juni bis Oktober
c. Winter " : November bis Januar

Tabelle 7 gibt einen Gesamtüberblick über das Material.
Die Sommer-Herbst-Kälber sind in Grub und Westerschondorf leichter als die Winter- und Frühjahrs-Kälber. Aber insgesamt sind die Unterschiede relativ gering und bestätigen sich in Schwarzenau nicht.
Beim Talg ist ein Jahresunterschied, aber keine jahreszeitliche Differenz festzustellen.
Auch bei den anderen Merkmalen sind die Einflüsse der Jahreszeit nicht so deutlich, daß sie eine lineare Korrektur auf jahreszeitliche Einflüsse sinnvoll erscheinen lassen.

Tabelle 7: Einteilung des Gesamtmaterials nach dem Geburtsdatum innerhalb Stationen und Jahren

Tabelle 7.1 Station Grub

Jahr	Jahreszeit	n	ZWHG $\bar{x}$	ZWHG s	Pistole $\bar{x}$	Pistole s	Talg $\bar{x}$	Talg s	Länge $\bar{x}$	Länge s	Vierf. $\bar{x}$	Vierf. s
1966	Wi	23	339,4	27,5	65,8	15,3	4,8	2,2	129,7	3,6	10,7	1,0
1967	F	51	335,5	26,8	65,3	14,2	4,3	1,9	129,5	3,3	10,3	0,9
	SH	45	318,2	22,4	61,0	17,1	3,3	1,4	128,8	4,0	10,5	1,0
	Wi	40	325,6	26,9	64,8	11,6	3,2	1,3	127,8	21,1	11,0	0,7
1968	F	40	330,8	25,1	64,3	15,8	3,2	1,1	128,8	4,2	10,2	0,8
	SH	37	314,6	28,9	63,3	11,8	2,9	1,0	125,4	21,4	10,2	0,9
	Wi	14	322,3	17,3	66,6	3,4	3,5	1,1	128,1	4,2	10,2	0,8
1969	F	25	329,0	26,6	67,3	4,7	2,9	1,1	130,4	3,1	10,6	0,6
	SH	1	296,4		61,7		2,4		126,0		10,0	

Tabelle 7.2 Station Westerschondorf

Jahr	Jahreszeit	n	ZWHG $\bar{x}$	ZWHG s	Pistole $\bar{x}$	Pistole s	Talg $\bar{x}$	Talg s	Länge $\bar{x}$	Länge s	Vierf. $\bar{x}$	Vierf. s
1967	F	92	338,7	27,2	66,8	11,2	4,5	1,5	131,2	4,0	10,3	0,8
	SH	96	326,0	22,9	64,8	12,5	3,7	1,4	127,7	13,6	10,1	1,3
1968	F	68	329,7	22,1	66,8	9,1	3,0	1,1	130,3	3,6	10,3	1,1
	SH	90	327,0	30,5	66,9	6,0	3,3	1,0	129,3	4,4	10,4	0,8
1969	F	103	345,5	30,8	69,3	5,4	4,7	1,5	129,9	4,1	10,7	0,9
	SH	70	341,9	26,1	69,5	5,0	3,7	1,1	129,6	3,4	11,0	0,7

Tabelle 7.3 Station Schwarzenau

Jahr	Jahreszeit	n	ZWHG $\bar{x}$	ZWHG s	Pistole $\bar{x}$	Pistole s	Talg $\bar{x}$	Talg s	Länge $\bar{x}$	Länge s	Vierf. $\bar{x}$	Vierf. s
1966	SH	33	350,2	30,7	72,9	6,3	5,7	1,9	127,8	3,8	10,8	1,1
	Wi	17	389,1	28,8	79,3	5,5	5,0	0,9	131,8	3,3	11,5	1,2
1967	F	5	381,2	22,1	77,8	2,5	4,1	1,2	130,2	3,2	12,2	0,9
	SH	53	377,7	22,8	76,0	4,6	4,9	1,1	132,4	3,4	11,6	0,8
	Wi	50	365,5	31,8	73,3	5,6	5,8	2,2	130,7	4,0	11,5	0,8
1968	F	27	351,0	27,2	70,6	5,6	5,5	1,7	129,1	3,1	11,6	0,8
	SH	9	375,0	37,2	73,6	6,3	6,4	2,0	130,9	4,4	11,2	0,9
	Wi	7	394,3	10,0	75,8	3,2	7,8	1,4	132,1	3,3	10,7	0,5
1969	F	11	370,2	23,7	74,0	4,5	7,4	1,1	131,7	3,1	10,7	0,7
	SH	12	399,2	30,2	80,3	8,7	6,7	1,2	132,9	3,5	12,3	1,2

Tabelle 8: Regressionen der Merkmale Zweihälftengewicht, Pistole, Talg, Schlachtkörperlänge und Vierfüßegewicht in Abhängigkeit vom Körpergewicht und der Laktationszahl der Mutter

Tabelle 8.1 — Station Grub

Beziehung		a	b_1	b_2	R^2	F	
ZG	= f(KG,LA)	324,0	0,936	-0,0027	0,0076	0,67	n.s.
Pistole	= f(KG,LA)	50,8238	0,0212	0,2189	0,0075	0,71	n.s.
Talg	= f(KG,LA)	7,833	-0,0087	0,0642	0,0478	4,34	s.(P=1%)
Länge	= f(KG,LA)	132,65	-0,2607	-0,0054	0,0052	0,45	n.s.
VG	= f(KG,LA)	7,7365	0,0049	-0,0076	0,0046	6,08	s.(P=1%)

Tabelle 8.2 — Station Westerschondorf

ZG	= f(KG,LA)	325,668	0,7532	0,0151	0,0059	1,20	n.s.
Pistole	= f(KG,LA)	65,6859	0,0035	-0,0386	0,0003	0,07	n.s.
Talg	= f(KG,LA)	3,2611	0,0013	0,0018	0,0014	0,28	n.s.
Länge	= f(KG,LA)	128,707	-0,0937	0,0025	0,0009	0,18	n.s.
VG	= f(KG,LA)	10,0696	0,0007	0,0012	0,0014	0,29	n.s.

Tabelle 8.3 — Station Schwarzenau

ZG	= f(KG,LA)	363,631	-2,0452	0,0218	0,0142	0,26	n.s.
Pistole	= f(KG,LA)	67,7524	0,0118	-0,1142	0,0098	0,18	n.s.
Talg	= f(KG,LA)	10,7717	-0,0092	-0,0827	0,0747	1,44	n.s.
Länge	= f(KG,LA)	123,499	0,0117	-0,0066	0,0238	0,44	n.s.
VG	= f(KG,LA)	10,654	0,1025	0,0011	0,0529	1,00	n.s.

3.2.4. Einfluß des Körpergewichtes und der Laktationszahl der Mutter

Getrennt nach Stationen werden zur Beurteilung des Einflusses der Mutter folgende Regressionen aufgestellt:

1. Regression: Zweihälftengewicht in Abhängigkeit vom Körpergewicht u.d.Laktationszahl der Mutter

2. " : Pistole " " " " " "

3. " : Talg " " " " " "

4. " : Körperlänge " " " " " "

5. " : Vierfüßegewicht " " " " " "

Bei diesen Regressionen wird das Gewicht der Mutter geschätzt aus ihrer Widerristhöhe und ihrem Brustumfang (n.Flatnitzer 68).

Tabelle 8 zeigt, daß eine Korrektur des Muttereinflusses nicht notwendig ist, da die Regressionen der 5 Merkmale (Zweihälftengewicht, Pistole, Talg, Schlachtkörperlänge, Vierfüßegewicht) in Abhängigkeit vom Körpergewicht und der Laktationszahl der Mutter zum überwiegenden Teil nicht signifikant sind.

3.3. Ausschaltung von Umwelteinflüssen durch Auswertung innerhalb von Wellen

3.3.1. Allgemein

Die Ergebnisse in Abschnitt 3.2. zeigen, daß Umwelteinflüsse zwar vorhanden sind, die Korrektur der Einzeldaten aber auf erhebliche Schwierigkeiten stößt.
Es wird deshalb ähnlich wie bei Averdunk (70) eine Ausschaltung der Umwelteinflüsse der auf den 500. Lebenstag korrigierten Merkmalsdaten durch Auswertung innerhalb Wellen durchgeführt.

3.3.2. Beschreibung der Bildung von Wellen

In einer Welle werden mindestens 5 Gruppen von 5 verschiedenen Vätern zusammengefaßt.
Dazu werden die Gruppen innerhalb der Stationen nach ihrem mittleren Geburtsdatum geordnet und einer Welle zugeteilt. Dabei wird darauf geachtet, daß es sich bei allen Tieren einer Welle weitgehend um Zeitgefährten handelt und die Geburtsdaten nicht mehr als ± 2 Monate vom Mittelwert der Welle abweichen.
Der Vergleichsdurchschnitt eines Tieres wird aus dem arithmetischen Mittel aller Tiere einer Welle mit Ausnahme der Halb-

geschwister des jeweiligen Probanden ermittelt. Für jedes Tier wird dann seine Abweichung vom Vergleichsdurchschnitt (Mittel) der Zeitgefährten innerhalb der Welle beurteilt.

3.3.3. Bereinigung des Datensatzes

Bei der Bildung der Wellen ergeben sich folgende Probleme:

a. Die zufälligen Schwankungen des Vergleichsdurchschnittes hängen von der Zahl der Vergleichstiere innerhalb einer Welle ab.

b. Die Gleichzeitigkeit der Zeitgefährten ist nur gewährleistet, wenn die Wellen möglichst enge Zeiträume umfassen.

Um Wellen zu bilden, in denen die zufälligen Schwankungen möglichst gering sind und die Gleichzeitigkeit gewährleistet ist, wird der Datensatz wie folgt bereinigt:
Da in Westerschondorf erheblich mehr Gruppen als in den beiden anderen Stationen in engeren Zeiträumen zur Verfügung stehen, kann der Zeitabstand der Vergleichsgruppen zu der Prüfgruppe innerhalb ± 1 Monat gehalten werden. In diesem Zeitraum stehen in der Regel mehr als 4 Vergleichsgruppen zur Verfügung.
In Grub und Schwarzenau wird innerhalb einer Welle ein zeitlicher Abstand zwischen den Vergleichsgruppen und der Prüfgruppe von ± 2 Monaten zugelassen, da hier weniger Gruppen in größeren Zeitabständen aufgestellt werden.
Prüfgruppen, die nicht mindestens 3 Vergleichsgruppen in ± 2 Monaten aufweisen, werden in den weiteren Auswertungen nicht berücksichtigt.

Tabelle 9 gibt einen Überblick über die Zahl der in die weiteren Auswertungen einbezogenen Gruppen und Tiere.

Tabelle 9: Übersicht über das bereinigte Material

	Grub		Westerschondorf		Schwarzenau	
	Tiere	Gruppen	Tiere	Gruppen	Tiere	Gruppen
1968	114	8	129	12	21	2
1969	96	9	172	16	91	8
1970	-	-	197	19	-	-

3.4. Genetisch statistische Auswertung der erfaßten Merkmale

Das bereinigte Material wird mit Hilfe der zweistufigen hierarchischen Kovarianz- und Varianzanalyse (Stationen x Väter) ausgewertet, um die genetischen Parameter zu schätzen. Tabelle 10 zeigt die Ergebnisse der zweistufigen Varianzanalyse für das Merkmal Zweihälftengewicht.
Die Auswertung erfolgt sowohl mit den innerhalb Stationen gerechneten Merkmalswerten als auch mit den Abweichungen vom Vergleichsdurchschnitt.
Die Mittelwerte und Standardabweichungen sind in Tabelle 11 angegeben.
Die Schätzwerte der Heritabilität für die innerhalb Stationen berechneten Merkmale sind den Schätzwerten der Heritabilität für die Abweichungen vom Vergleichsdurchschnitt in Tabelle 12 gegenübergestellt.
Für das Zweihälftengewicht und den Talg ergibt die Auswertung der Abweichungen vom Vergleichsdurchschnitt eine deutliche Abnahme der Heritabilität, während bei Pistole, Schlachtkörperlänge und Vierfüßegewicht eine Zunahme festzustellen ist.

Tabelle 10: Zweistufige hierarchische Varianzanalyse für das Merkmal Zweihälftengewicht

Variationsursache	SQ		FG	MQ		F	
Zwischen Stationen	1,38239	5	2	6,91195	4	113,32	
Zwischen Vätern innerhalb Stat.	1,60881	5	71	2,26593	3	3,71	s.(P=1%)
Innerhalb Vätern	4,53806	5	744	6,09954	2		
Insgesamt	7,52926	5	817	9,21574	2		

Tabelle 11: Mittelwerte und Standardabweichungen für die Kriterien der Mast- und Schlachtleistung beim Fleckvieh an bayer. Stationen (Jahrgänge 68/69/70)

Merkmal		n	$\bar{x}$	s
Zweihälftengewicht	(kg)	818	338,4	30,4
Pistole	(kg)	818	67,5	10,8
Talg	(kg)	818	4,0	1,6
Schlachtkörperlänge	(cm)	818	129,7	7,5
Vierfüßegewicht	(kg)	818	10,6	1,0

Tabelle 12: Gegenüberstellung der Schätzwerte für die Heritabilität, deren Standardabweichung und die genetische Varianz von Kriterien des Schlachtwertes beim Deutschen Fleckvieh (Jahrgänge 1968/69/70)

	h^2		$s(h^2)$		s_G	
Merkmal	I[1)]	II[2)]	I	II	I	II
Zweihälftengewicht	0,79	0,61	0,19	0,16	24,5	20,9
Pistole	0,17	0,22	0,09	0,10	4,3	4,9
Talg	1,04	0,80	0,23	0,19	1,6	1,3
Länge	0,14$^+$	0,25	0,08	0,10	2,8	3,8
Vierfüßegewicht	0,71	0,76	0,18	0,19	0,8	0,8

1) Schätzung I innerhalb Stationen (absolute, auf die 500 Tageleistung korrigierte Werte)

2) Schätzung II innerhalb Wellen und Stationen (= Abweichung vom Vergleichsdurchschnitt)

(alle Werte: P=1%; außer P^+=5%)

Tabelle 13: Phänotypische und genetische Korrelationen zwischen Kriterien des Schlachtwertes beim Deutschen Fleckvieh in Bayern
(Jahrgänge 1968/69/70) Auswertung innerhalb Stationen
(= absolute, auf die 500- Tageleistung korrigierte Merkmale)

		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Zweihälftengewicht	(1)		0,46	0,43	0,40	0,45
Pistole	(2)	0,92		0,37	0,44	0,31
Talg	(3)	0,57	0,35		0,24	0,04
Schlachtkörperlänge	(4)	0,72	0,78	0,44		0,43
Vierfüßegewicht	(5)	0,47	0,48	0,06	0,24	

Anmerkung: r_P oberhalb, r_G unterhalb der Diagonalen

Für die Kriterien 1-5 71 FG für Väter und 744 FG für den Rest

Tabelle 14: Phänotypische und genetische Korrelationen zwischen Kriterien des Schlachtwertes beim Deutschen Fleckvieh in Bayern
(Jahrgänge 1968/69/70) Auswertung innerhalb Wellen und Stationen
(= Abweichung vom Vergleichsdurchschnitt)

		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Zweihälftengewicht	(1)		0,44	0,41	0,39	0,45
Pistole	(2)	0,61		0,38	0,45	0,29
Talg	(3)	0,52	0,39		0,27	0,05
Schlachtkörperlänge	(4)	0,51	0,70	0,44		0,43
Vierfüßegewicht	(5)	0,48	0,23	0,13	0,27	

Anmerkung: r_P oberhalb, r_G unterhalb der Diagonalen

Für die Kriterien 1-5 71 FG für Väter und 744 FG für den Rest

Die phänotypischen und genetischen Korrelationen sind in Tabelle 13 für die innerhalb Stationen berechneten Werte, in Tabelle 14 für die Abweichungen vom Vergleichsdurchschnitt zusammengestellt.
Die gefundenen Korrelationen sind durchgehend positiv, da mit steigendem Schlachtkörpergewicht auch alle Teile des Schlachtkörpers an Gewicht zunehmen.
Die positive Korrelation zwischen Schlachtkörperlänge und Talggewicht ist wohl darauf zurückzuführen, daß größere Tiere (die Schlachtkörperlänge ist ein Maß für das Größenwachstum) ein höheres Schlachtkörpergewicht und deshalb ein höheres absolutes Talggewicht haben.
Dagegen ist die Korrelation zwischen dem relativen Talggewicht und der Länge und die Korrelation zwischen der relativen Pistole und der Mastleistung bzw. Nettozunahme, wie die Arbeit von Averdunk (70) zeigt, negativ.
Die engsten genetischen Beziehungen ergeben sich bei diesen Auswertungen zwischen der Pistole und der Schlachtkörperlänge sowie dem Zweihälftengewicht und der Pistole.

3.5. Unterschiede im Verfettungsgrad bei konstantem Schlachtkörpergewicht

Tabelle 14 zeigt, daß das Talggewicht mit dem Zweihälftengewicht positiv korreliert ist.
Es interessieren deshalb die Unterschiede im Verfettungsgrad bei gleichem Gewicht.
Es wird mit Hilfe der Regressionsanalyse die Abhängigkeit des Talggewichtes vom Zweihälftengewicht und Vierfüßegewicht ermittelt (s.Tabelle 15).
Die F - Werte liegen an allen Stationen wesentlich über den entsprechenden Werten der F - Verteilung.

Die Berechnung des Differenztalggewichtes (= Abweichung des tatsächlichen Talggewichtes von dem aufgrund der Regressionsgleichung erwarteten Talggewicht) für alle Einzeltiere und Nachkommengruppen ergibt, daß wesentliche Unterschiede in der

Verfettung, auf ein gleiches Endgewicht bezogen, zwischen den Gruppen vorhanden sind. Diese unterschiedliche Verfettung läßt auf eine verschiedene physiologische Reife der Tiere bei gleichem Endgewicht schließen.

Tabelle 15: Regression des Talggewichtes in Abhängigkeit vom Zweihälftengewicht und Vierfüßegewicht (getrennt nach Stationen)

Tabelle 15.1 — Station Grub

Beziehung	a	b_1	b_2	R^2	F	
Talg = f(ZG,VF)	-1,4027	0,0365	-0,6617	0,2810	38,495	s.(P=1%)

Tabelle 15.2 — Station Westerschondorf

Beziehung	a	b_1	b_2	R^2	F	
Talg = f(ZG,VF)	-3,0017	0,0272	-0,2185	0,2354	80,765	s.(P=1%)

Tabelle 15.3 — Station Schwarzenau

Beziehung	a	b_1	b_2	R^2	F	
Talg = f(ZG,VF)	-1,7234	0,0253	-0,1950	0,1305	9,83	s.(P=1%)

Die zweistufige hierarchische Varianzanalyse (Stationen x Väter) ergibt eine hohe Heritabilität des Differenztalggewichtes (h^2 = 0,8996) und zeigt damit, daß die Unterschiede weitgehend erblich sind.
Die Heritabilität des Differenztalggewichtes liegt damit wesentlich über der Heritabilität der Abweichung des absoluten Talggewichtes (in kg) vom Vergleichsdurchschnitt.

4. D I S K U S S I O N

4.1. Vergleich mit vorhergehenden Auswertungen des Materials der bayerischen Mast- und Schlachtleistungsprüfungsanstalten

Averdunk (68) hat am Material des Deutschen Fleckviehs der Jahrgänge 1966/67 festgestellt, daß die Fütterungs- und Haltungsunterschiede innerhalb und zwischen den Stationen die Ergebnisse wesentlich beeinflussen.
In der Auswertung von Averdunk (70) wird deshalb das Material innerhalb Stationen in Wellen eingeteilt und es werden die Abweichungen vom Vergleichsdurchschnitt berechnet.
Der Vergleich zwischen den Auswertungen von Averdunk (68), Averdunk (70) und den Ergebnissen der eigenen Untersuchungen zeigt eine starke Abnahme der Schätzwerte der Heritabilität (s.Tabelle 16). Diese Abnahme ist auf die Ausschaltung systematischer Umwelteinflüsse durch die Berechnung der Abweichung vom Vergleichsdurchschnitt zurückzuführen.

Tabelle 16: Gegenüberstellung der Schätzwerte für die Heritabilität , deren Standardabweichung und für die genetische Varianz von verschiedenen Kriterien der Mast- und Schlachtleistung beim Deutschen Fleckvieh in Bayern (Jahrgänge 1966/67)

(Averdunk 70)

	h^2		$s(h^2)$		s_G	
Merkmal	I[1]	II[2]	I	II	I	II
Gewicht am 500.Tag	0,46	0,24	0,20	0,16	28,3	20,3
Nettozunahme	0,42	0,33	0,19	0,19	34,8	26,1
Anteil wertvoller Teilstücke	0,40	0,22	0,19	0,17	0,69	0,48
Fettanteil	0,86	0,77	0,31	0,31	2,01	1,87
Hälftenlänge	-	0,56	-	0,26	-	3,05
Knochenanteil	0,71	0,54	0,27	0,25	0,77	0,66

1) Schätzung I innerhalb Jahren und Stationen (34 u.383bzw.34 u.340FG) (absolute Werte)
2) Schätzung II innerhalb Wellen und Stationen(28 u.383bzw.28u.340FG) (=Abweichungen vom Vergleichsdurchschnitt)

In Tabelle 17 werden die Ergebnisse von Heritabilitätsschätzungen bei Berechnung innerhalb von Wellen und Stationen (= Abweichungen vom Vergleichsdurchschnitt) für die Heritabilität, deren Standardabweichung und für die genetische Varianz von verschiedenen Kriterien der Mast- und Schlachtleistung beim Deutschen Fleckvieh in Bayern von Averdunk (70) mit den Ergebnissen der eigenen Untersuchung verglichen.

Tabelle 17: Gegenüberstellung der Abweichungen vom Vergleichsdurchschnitt

Averdunk (70) (Jahrg.1966/67)				Eigene Ergebnisse (Jahrg.1968/69/70)			
Merkmal	h^2	$s(h^2)$	s_G	Merkmal	h^2	$s(h^2)$	s_G
Gewicht am 500. Tag	0,24	0,16	20,3	Zweihälften-gewicht	0,61	0,16	20,9
Nettozunahme	0,33	0,19	26,1				
Anteil wertv. Teilst.	0,22	0,17	0,48	Pistole (kg) absolut	0,22	0,10	4,9
Fettanteil	0,77	0,31	1,87	Talg (kg) absolut	0,80	0,19	1,3
Hälftenlänge	0,56	0,26	3,05	Hälftenlänge	0,25	0,10	3,8
Knochenanteil	0,54	0,25	0,66	Vierf.Gew. abs. (kg)	0,76	0,19	0,8
(28 u.383 bzw.28 u.340 FG)				(71 u.744 FG)			(P=1%)

Das Gewicht am 500. Tag und die Nettozunahme lassen sich nur bedingt mit dem Zweihälftengewicht vergleichen. Die Werte sind jedoch eng korreliert.
Der Anteil wertvoller Teilstücke entspricht dem Gewicht der Pistole, der Fettanteil dem Talggewicht. Die Heritabilitäten dieser Werte sind in beiden Auswertungen sehr ähnlich.
Für die Heritabilität der Körperlänge wird ein geringerer, für das Vierfüßegewicht (im Vergleich zum Knochenanteil) ein höherer Schätzwert ermittelt.

Averdunk (70) erhält hohe negative Korrelationen zwischen dem Anteil wertvoller Teilstücke (%), dem 500- Tagegewicht, der Nettozunahme, der Hälftenlänge und dem Fettanteil (s.Tab.18). Dies ist darauf zurückzuführen, daß sich das Verhältnis von Vorder- und Hinterviertel mit steigendem Gewicht zu Ungunsten des letzteren verändert. Die Veränderung der Körperproportionen bewirkt, daß der Gesamtkörper relativ schneller wächst als die Pistole, sodaß Tiere mit überdurchschnittlichem 500-Tagegewicht in der Regel einen unterdurchschnittlichen Prozentsatz der Pistole aufweisen. Absolut (in kg gemessen) verzeichnen die Tiere jedoch auch in diesem Wachstumsabschnitt einen erheblichen Zuwachs der Pistole, wie die Korrelationen in Tabelle 14 deutlich zeigen.

Tabelle 18: Phänotypische und genetische Korrelationen zwischen Merkmalen am Schlachtkörper (Jahrgänge 1966/67) Auswertung innerhalb Wellen und Stationen

Averdunk (70)

			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Gewicht am 500.Tag	(1)			+0,93	-0,32	+0,11	+0,73	-0,25
Nettozunahme	(2)	+0,87			-0,34	+0,16	+0,67	-0,39
Anteil wertv.Teilst.	(3)	-0,66	-0,60			-0,41	-0,27	+0,32
Fettanteil	(4)	-0,01	+0,12	-0,37			-0,05	-0,43
Hälftenlänge	(5)	+0,72	+0,56	-0,60	-0,53			+0,06
Knochenanteil	(6)	+0,21	-0,04	-0,00	-0,61	+0,45		

r(P)

r(G)

4.2. Vergleich von Heritabilitätsschätzungen

Tabelle 5 zeigt wesentliche Unterschiede der Heritabilitätsschätzwerte für Mast- und Schlachtleistungskriterien. Die Schätzwerte sind aus folgenden Gründen nicht vergleichbar:

a. verschiedener, oft zu kleiner Stichprobenumfang
b. systematische Umwelteinflüsse konnten nicht immer ausgeschaltet werden
c. verschiedenes Mastendalter

Die Auswertungen der absoluten, nur auf die 500- Tageleistung korrigierten Meßwerte (s.Tabelle 12) ergeben in Übereinstimmung mit Averdunk (70) für das Zweihälftengewicht und das Talggewicht zu hohe Heritabilitätsschätzwerte.
Daraus ergeben sich folgende Schlußfolgerungen:

a. Auch bei der Prüfung an Stationen sind die Umwelteinflüsse innerhalb Stationen nicht auszuschalten und daher zu berücksichtigen.
b. An den bayerischen Prüfstationen kann dies durch die Bildung von Wellen und die Berechnung von Abweichungen vom Vergleichsdurchschnitt erfolgen.
c. Zur Bildung des Vergleichsdurchschnittes sollen mindestens 4 Vergleichsgruppen herangezogen werden, um zufällige Schwankungen weitgehend zu vermeiden.
d. Um zu gewährleisten, daß Tiere verglichen werden, die weitgehend den gleichen Umwelteinflüssen ausgesetzt worden sind, dürfen die zeitlichen Abstände zwischen den Tieren nicht zu groß sein.

Um viele Vergleichsgruppen in möglichst engen Zeiträumen aufstellen zu können, ist die Prüfungsanstalt Westerschondorf ausschließlich auf Nachkommenprüfung umgestellt worden, während in Grub zukünftig die Eigenleistungsprüfung durchgeführt wird.

4.3. Auswahl der wichtigsten Mast- und Schlachtleistungskriterien für die Berechnung eines Selektionsindex für den Schlachtkörperwert

Als Maß für die Mast- und Schlachtleistung wird das Zweihälftengewicht verwandt, weil es gegenüber den Lebendgewichten mit geringeren Wiegefehlern behaftet ist. Außerdem zeigt Tabelle 17, daß der Schätzwert der Heritabilität für das Zweihälftengewicht wesentlich höher liegt als der von Averdunk (70) für das 500- Tagegewicht und die Nettozunahme geschätzte Wert. Bei konstantem Schlachtalter entspricht das Zweihälftengewicht weitgehend der Nettozunahme. Für die Berechnung eines Index für den Schlachtkörperwert eignet sich aber das Zweihälftengewicht besser.

Die Schlachtkörperqualität ist mit dem Zweihälftengewicht jedoch nicht ausreichend bestimmt.

Da die Pistole die wertvollsten Teilstücke des Schlachtkörpers enthält und diese den ökonomischen und damit auch den züchterischen Wert eines Tieres entscheidend bestimmen (Schmitter 70), wird sie als weiteres Kriterium des Schlachtwertes berücksichtigt.
Tabelle 14 zeigt, daß die absolute Pistole in kg eng mit der Schlachtkörperlänge und dem Zweihälftengewicht korreliert ist. Die Heritabilität (Tab.12) ergibt allerdings ähnlich wie bei der Schlachtkörperlänge einen relativ niedrigen Wert.
Weiterhin wird die Schlachtkörperqualität vom Verfettungsgrad wesentlich beeinflußt.
Es wird deshalb das Talggewicht in kg berücksichtigt.
Schmitter (70) ermittelt für den Talg den geringsten Wert pro kg Gewicht. Diese Werteinschätzung läßt eine Züchtung magerer Tiere wünschenswert erscheinen. Eine positive Korrelation des Talggewichtes zum Oberflächenfett und zur Marmorierung, die bis zu einem gewissen Grad wünschenswert sind, könnte allerdings dazu führen, daß die Tiere die Schlachtreife erst bei einem zu hohen Gewicht erreichen. Die Gefahr, daß zu magere Schlachtkörper gezüchtet werden, ist jedoch auf dem deutschen Markt nicht sehr groß, da bei der Preisfestsetzung Marmorierung und Oberflächenfett nicht die wesentliche Rolle spielen wie auf vielen Überseemärkten.

4.4. Probleme der Erstellung eines Index für den Schlachtkörperwert

Ein Selektionsindex soll nach Pirchner (64) folgende Faktoren berücksichtigen:

a. Die wirtschaftliche Bedeutung der Merkmale
b. Die Heritabilität der Merkmale
c. Die genetischen Beziehungen zwischen den Merkmalen (negative oder positive Korrelationen zwischen den Merkmalen)

Im Gesamtindex werden diese Faktoren so kombiniert, daß der genetische Gesamtfortschritt maximiert wird.

Zur Berechnung des Index für den Schlachtkörperwert sollten nach den vorliegenden Ergebnissen folgende Eigenschaften herangezogen werden: Zweihälftengewicht, Pistole, Talg. Mit diesen drei Kriterien läßt sich in Anlehnung an Becker (67) ein Index nach folgender Formel berechnen:

$$I = b_1 Abw.x_1 + b_2 Abw.x_2 + b_3 Abw.x_3$$

wobei: x_1 = Zweihälftengewicht
x_2 = Pistole in kg
x_3 = Talg in kg

b_1 = partieller Regressionskoeffizient von x_1
b_2 = " " " " x_2
b_3 = " " " " x_3

Die für die Indexgleichung benötigten partiellen Regressionskoeffizienten lassen sich aus folgendem Gleichungssystem ermitteln:

$$\frac{1}{(n-1)t} V_{P(x_1)} b_1 + \frac{1}{(n-1)t} Cov_{P(x_1x_2)} b_2 + \frac{1}{(n-1)t} Cov_{P(x_1x_3)} b_3 =$$

$$= \frac{1}{2} V_{A(x_1)} a_1 + \frac{1}{2} Cov_{A(x_1x_2)} a_2 + \frac{1}{2} Cov_{A(x_1x_3)} a_3$$

$$\frac{1}{(n-1)t} Cov_{P(x_2x_1)} b_1 + \frac{1}{(n-1)t} V_{P(x_2)} b_2 + \frac{1}{(n-1)t} Cov_{P(x_2x_3)} b_3 =$$

$$= \frac{1}{2} Cov_{A(x_2x_1)} a_1 + \frac{1}{2} V_{A(x_2)} a_2 + \frac{1}{2} Cov_{A(x_2x_3)} a_3$$

$$\frac{1}{(n-1)t} Cov_{P(x_3x_1)} b_1 + \frac{1}{(n-1)t} Cov_{P(x_3x_2)} b_2 + \frac{1}{(n-1)t} V_{P(x3)} b_3 =$$

$$= \frac{1}{2} Cov_{A(x_3x_1)} a_1 + \frac{1}{2} Cov_{A(x_3x_2)} a_2 + \frac{1}{2} V_{A(x_3)} a_3$$

Wobei: V_P = phänotypische Varianz

V_A = genetische Varianz

Cov_P = phänotypische Covarianz

Cov_A = genetische Covarianz

a_1 = wirtschaftlicher Faktor für x_1

a_2 = " " " x_2

a_3 = " " " x_3

t = jeweilige Intraklasskorrelation zwischen Halbgeschwistern

Die für die Indexberechnung erforderlichen phänotypischen und genetischen Faktoren sind in vorliegender Arbeit ermittelt worden.
Als Grundlage für die wirtschaftlichen Faktoren kann die Arbeit von Schmitter (70) dienen, deren wichtigste Ergebnisse in Tabelle 19 angegeben sind.
Für die Berechnung der wirtschaftlichen Faktoren muß jedoch darüber hinaus die Veränderung des Grenznutzens ermittelt werden, wenn sich das Zweihälftengewicht, die Pistole oder der Talg um eine Einheit verändern.
Dies würde den Rahmen der vorliegenden Arbeit sprengen und muß einer weiteren Bearbeitung vorbehalten werden.

Tabelle 19: Berechnung der wirtschaftlichen Wertung der einzelnen Teilstücke bei einem Hälftengewicht von 150 kg und einem Fleischpreis von 4,50 DM (nach Schmitter 70)

	Absol. Gewicht in kg	Anteil d.Teil-stückes %	Abs. Wert des Teil-stückes	Erlös je kg	Wertung in + zum Durch-schnittsw.
	(a)	(b)	(f)	(g)	(h)
Filet	3,30	2,2	24,17	7,32	+1,4
Falsches Filet	1,95	1,3	14,31	7,34	+0,8
Roastbeef	7,80	5,2	48,80	6,26	+2,0
Hochrippe	3,90	2,6	24,44	6,27	+1,0
Oberschale	10,95	7,3	57,24	5,23	+1,2
Schwanzstück	9,90	6,6	47,93	4,84	+0,5
Kugel	12,60	8,4	60,95	4,84	+0,6
Blume	7,20	4,8	34,90	4,85	+0,4
	57,60	38,4	312,74		
Dickes Bugstück	10,35	6,9	46,10	4,45	-0,1
Schaufelstück	7,20	4,8	32,06	4,45	-0,1
Vorderbrust	9,15	6,1	38,48	4,21	-0,4
Fehlrippe	13,50	9,0	56,70	4,20	-0,6
Kamm	11,85	7,9	49,75	4,20	-0,5
Fleischdünnung	8,40	5,6	34,36	4,09	-0,5
Knochendünnung	5,70	3,8	23,36	4,10	-0,3
Nachbrust	9,15	6,1	37,46	4,09	-0,5
	75,30	50,20	318,27		
Hinterhesse	6,90	4,6	22,34	3,24	-1,3
Vorderhesse	4,35	2,9	14,11	3,24	-0,8
Schwanz	1,05	0,7	3,44	3,28	-0,2
Niere	1,05	0,7	3,44	3,28	-0,2
Nieren- und Beckenfett	3,75	2,5	0,68	0,18	-2,4
	17,10	11,4	44,01		
	150,00	100,0	675,02		±0,0

5. Z U S A M M E N F A S S U N G

5.1. Allgemein

An ca. 1000 Mastbullen der Rasse Höhenfleckvieh ist in den bayerischen Prüfstationen Grub, Westerschondorf und Schwarzenau in den Jahren 1968, 69, 70 eine Nachkommenprüfung auf Mast- und Schlachtleistung durchgeführt worden. In vorliegender Arbeit werden die Ergebnisse analysiert und die Probleme, die bei der Erarbeitung eines Selektionsindex auftreten, diskutiert.

5.2. Angabe der Merkmale

Für die Untersuchung werden folgende Merkmale herangezogen, die zum Teil (Zweihälftengewicht, Pistole, Talg) auf ein konstantes Alter von 500- Tagen korrigiert worden sind:

a. Zweihälftengewicht am 500. Lebenstag
b. Gewicht der Pistole am 500. Lebenstag
c. Talggewicht am 500. Lebenstag
d. Schlachtkörperlänge
e. Vierfüßegewicht

5.3. Ausschaltung von Umwelteinflüssen

Es ist der Einfluß der Station, der Jahreszeit der Geburt, des Gewichtes und der Laktationszahl der Mutter ermittelt worden. Der Einfluß des Gewichtes und der Laktationszahl der Mutter sind nicht signifikant.
Die systematischen Umwelteinflüsse innerhalb Stationen werden durch Bildung von Wellen, in denen Zeitgefährten zusammengefaßt werden, weitgehend ausgeschaltet. Für die Berechnung des Zuchtwertes werden die Abweichungen vom Vergleichsdurchschnitt verwendet.

5.4. Ergebnisse

Folgende Heritabilitätskoeffizienten sind geschätzt worden:

	h^2	$s(h^2)$
Zweihälftengewicht	0,61	$\pm$0,16
Pistole	0,22	$\pm$0,10
Talg	0,80	$\pm$0,20
Schlachtkörperlänge	0,25	$\pm$0,10
Vierfüßegewicht	0,76	$\pm$0,19

Bei nachstehenden genetischen Korrelationen fällt besonders auf, daß alle Merkmale positiv korreliert sind, wenn absolute Werte (in kg bzw. cm) angegeben werden.

Genetische Korrelation

	Pistole	Talg	Länge	Vierfüßegew.
ZG	0,61	0,52	0,51	0,48
Pistole		0,39	0,70	0,23
Talg			0,44	0,13
Länge				0,27

Zur Erstellung eines Selektionsindex für Schlachtkörperwert sind die erforderlichen phänotypischen und genetischen Parameter erarbeitet.
Die Bestimmung der erforderlichen wirtschaftlichen Faktoren bleibt einer weiteren Arbeit vorbehalten.

6. S U M M A R Y

6.1. At Bavarian stations 1000 bulls of the German Spotted Cattle Breed have been tested in a progeny test of fattening yield and slaughter value.
In this study the results are analysed and the problems to find a selection index of fattening yield and slaughter value are discussed.

6.2. Declaration of the characteristics

The following 5 characteristics, which have been corrected to a constant age of 500 days, have been evaluated:

a. the 500 day weight of the carcass
b. the 500 day weight of valuable parts
c. the 500 day weight of the fatty tissue around the kidneys and in the pelvis
d. the length of the carcass
e. the weight of the four legs

6.3. Elimination of the environmental influences

The influence of the station, the season of birth, the weight of the dams and the number of calvings has been tested.
The weight of the dams and the number of calvings have no significant influence.
The environmental effects in the stations are eliminated, if the progeny groups are only tested in the comparison to their contemporary mates. Only the deviation between an animal and its similarly treated contemporary mates has been evaluated.

6.4. Results

The following coefficients of heritability have been estimated:

	h^2	$s(h^2)$
the weight of carcass	0,61	±0,16
the weight of valuable parts of the carcass	0,22	±0,10
the weight of the fatty tissue around kidneys and in the pelvis	0,80	±0,20
the length of the carcass	0,25	±0,10
the weight of the four legs	0,76	±0,19

The genetic correlations between the characteristics all become positiv, if the absolut characteristics are calculated.

genetic correlations

		(2)	(3)	(4)	(5)
the weight of carcass	(1)	0,61	0,52	0,51	0,48
the weight of valuable parts of the carcass	(2)		0,39	0,70	0,23
the weight of the fatty tissue	(3)			0,44	0,13
the length of the carcass	(4)				0,27
the weight of the four legs	(5)				

For a selection index of fattening yield and slaughter value only the genetic parameters, but no economic factors have been found.

7. L I T E R A T U R

Averdunk,G. (1969) Ergebnisse und Problematik der Eigenleistungs- und Nachkommenprüfung auf Fleischleistung beim Rind. Züchtungskde. Band 41, Heft 3/4, 1969

Averdunk,G. (1969) Nachkommen- und Eigenleistungsprüfungen auf Fleischproduktion in Deutschland. Referat in Helsinki, 23. - 26.6.69 (Sitzung der Kommission für Rinderproduktion der Europ. Vereinigung für Tierzucht)

Averdunk,G. (1970) s. Kräußlich (1970)

Becker,W.A. (1967) Manual of procedures in quantitative genetics, published by the program in genetics, Washington State University, 89 - 91 (first reprinting 1968)

Bogner,H. (1966) Kritische Betrachtungen des bayerischen Prüfprogrammes für Bullen der künstlichen Besamung unter besonderer Berücksichtigung der Selektionskriterien Mastleistung, Futterverwertung und quantitativer Schlachtkörperwert. Bayer. Landw. Jahrb. 43, Sonderheft 2/66

Breloh,B. (1971) Beziehungen zwischen Merkmalen des
Lüke,F. Exterieurs und der Mastleistung sowie des Schlachtkörperwertes bei schwarz- und rotbunten Bullen. Züchtungskde. 1971, 2 S. 99 - 110

Butterfield,R.M. (1963) Changes of muscle-weight distribution of steers during growth. Technical conference on carcass composition and appraisal in meat animals, Melbourne (1963)

Fewson,D. (1968) Durchführung und Bedeutung der Eigenleistungsprüfung von Jungbullen auf Mastleistung und Schlachtkörperwert. Aus dem Bericht der Arbeitstagung der Deutschen Gesellsch. f. Züchtungskde. in Grub am 27.3.1968

Flatnitzer,F. (1968) Gewichtsermittlung weiblicher Tiere im Feld im Vergleich zur Stationsprüfung über männliche Tiere zur Zuchtwertschätzung von Vätern auf Zuwachsleistung. Diss. Wien 1968

Gravert,H.O. (1971) Entwicklung und Bedeutung der Nachkommenschaftsprüfungen auf Fleischleistung beim Rind in Schleswig-Holstein. Züchtungskde. 1971,3 S. 155 - 162

Kräußlich,H. (1969) Zuchtziele und Zuchtprogramme der Rinderrassen in Bayern. Referat in Helsinki, 23. - 26.6.69 (Sitzung der Kommission für Rinderproduktion der Europ.Vereinigung f.Tierzucht)

Kräußlich,H. (1970) Die Besamungszucht beim Rind in Bayern.
Averdunk,G. Bayer. Landw. Jahrb. 1970,1
Schmitter,W.
u.a.

Kräußlich,H. (1970) Nachkommenprüfung und Eigenleistungsprüfung beim Rind. Zeitschr. Tierzüchter 1970,9 S. 245-251

Kräußlich,H. (1970) Die Mast- und Schlachtleistungsprüfung beim Rind und ihre Gewichtung in der Selektion in Bayern. Vortrag vor der Arbeitsgem. Österreich. Rinderzüchter am 27.11.1970 in Wien

Kreyszig,E. (1968) Statistische Methoden und ihre Anwendungen. Vandenhoeck u. Ruprecht (1968)

Krüger,L. (1968) Aufzucht und Mast des Rindes. DLG - Verlag 1968

Lang,B.J. (1969) Rate, composition and efficiency of growth in mice selected for large and small body weight. Theoretical and applied genetics 39, 306 - 311 (1969)

Langholz,H.-J. (1964) Die Nachkommenprüfung auf Station als züchterischer Weg zur Verbesserung der Rindfleischerzeugung. Diss. Göttingen 1964

Müller,K. Stark,G. (1970) Die künstliche Besamung in Bayern 1970. Jahresbericht der Arbeitsgem. der Besamungsstationen in Bayern

Pichler,W.A. (1968) Die Brauchbarkeit von Mastleistungskriterien zur Abschätzung des Schlachtwertes bei Jungbullen des Deutschen Fleckviehs. Diss.Wien 1968

Pirchner,F. (1964) Populationsgenetik in der Tierzucht. Verlag Paul Parey Hamburg u. Berlin

Scheper,J. (1968) Umweltbedingte sowie genetische Einflüsse auf Merkmale der Fleischbeschaffenheit. Landw.-Angew. Wissensch. 133, 1968

Scheper,J. Völkl,H. (1968) Entwicklung der Nachkommenprüfung und umweltbedingte sowie genetische Einflüsse auf Mastleistung, Futterverwertung und Schlachtwert. Landw.-Angew. Wissensch.,Heft 133,1968

Schmitter,W. Averdunk,G. u.a. (1970) Die Schlachtkörperzusammensetzung von 500- Tage alten Bullen des Deutschen Fleckviehs aus der Nachkommenprüfung in Bayern. Sonderdr. aus Bayer.Landw.Jahrb.1970,7

Schön,I. (1968) Möglichkeiten zur Bestimmung des quantitativen Schlachtwertes auf Grund von Geweberelationen am Schlachttierkörper. Landw.-Angew. Wissensch.,Heft 133,1968

Schön,L. (1969) Untersuchung über die grobgewebliche Zusammensetzung von Schlachtrindern. Bayer.Landw.Jahrb. 1969, 7

Tayler,J.C. (1958) Carcass quality studies in cattle: the measurement of conformation. reprinted from proceedings of the British Society of Animal Produktion, 1958

Taylor,ST.C.S. (1965) A relation between mature weight and time taken to mature in mammals. Animal Production 1965, 203 - 220

Taylor,ST.C.S. (1966) Genetic studies on twin cattle. 9th International Congress of Animal Production, report of proceedings and invited papers

Taylor,ST.C.S. (1968) Time taken to mature in relation to mature weight for sexes, strains and species of domesticated mammals and birds. Animal Production 1968, 157 - 169

Am Ende dieser Arbeit möchte ich Herrn Prof. Dr.E.Kraußlich für die Überlassung des Themas sowie für die mir jederzeit gewährte Unterstützung danken.
Ferner danke ich Herrn Diplomlandwirt Dr K.Osterkorn für die Erstellung der Programme.

Schließlich möchte ich mich auch bei Herrn Dr.J.Averdunk von der Bayerischen Landesanstalt für Tierzucht in Grub und ganz besonders bei Herrn W.Mittelstädt in Grub bedanken, der mir bei der Erstellung meiner Tabellen stets behilflich war.

LEBENSLAUF

Am 7.10.1941 wurde ich als Sohn des praktischen Arztes Dr.Carl Groß-Selbeck und seiner Ehefrau Gertrud, geb. Martens in Kiel geboren.

Nach 4 Grundschuljahren in Kiel besuchte ich von 1952 bis 1961 die Kieler Gelehrtenschule, wo ich im Frühjahr 1961 auch das Abitur bestand.

Anschließend absolvierte ich in den Jahren 1961-62 bei der Bundeswehr in Plettenberg-Herscheid meinen Pflichtwehrdienst mit Unteroffizierlehrgängen Hamburg (Heeresoffizierschule) und Hammelburg (Fallschirmspringen).

Im Frühjahr 1962 begann ich mein Studium an der Veterinärmedizin München, absolvierte im Herbst 1964 das Vorphysikum und nach den Klinikersemester 1965/66 mein Physikum.

Nach weiteren fünf klinischen Semestern beendete ich im Juni 1969 das Staatsexamen.

Von Juli bis Dezember 1969 übernahm ich die Vertretung einer Assistentenstelle in der Chirurgischen Tierklinik München.

Von Februar bis September 1970 war ich als Assistent des Tierarztes Dr.F.Stritz in Markt Indersdorf/Bayern in der Großtierpraxis tätig.

Im Oktober 1970 wandte ich mich an Herrn Prof.Dr.K. Krämlich um Übertragung einer Doktorarbeit, die ich zum gegenwärtigen Zeitpunkt abschließen konnte.